

实验7 OSPF 单区域

【实验名称】

OSPF 单区域基本配置。

【实验目的】

掌握在路由器上配置 OSPF 单区域。本实验以两台 RSR10 路由器、1 台三层交换机为例。S3760 上划分有VLAN10 和VLAN50，其中VLAN10 用于连接Router1，VLAN50 用于连接校园网主机。路由器分别命名为 Router1 和Router2，路由器之间通过串口采用V35 DCE/DTE 电缆连接，DCE 端连接到Router1（RSR10）上。PC1 的IP 地址和缺省网关分别为192.168.5.11 和192.168.5.1，PC2 的IP 地址和缺省网关分别为192.168.3.22 和 192.168.3.1，网络掩码都是255.255.255.0。

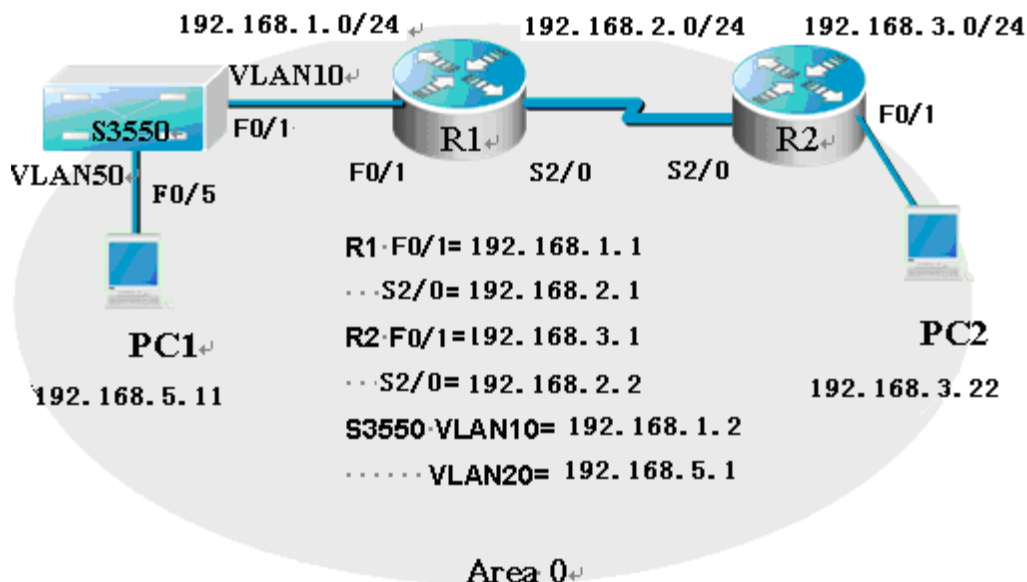
【技术原理】

OSPF（Open Shortest Path First，开放式最短路径优先）协议，是目前网络中应用最广泛的路由协议之一。属于内部网关路由协议，能够适应各种规模的网络环境，是典型的链路状态（link-state）协议。OSPF 路由协议通过向全网扩散本设备的链路状态信息，使网络中每台设备最终同步一个具有全网链路状态的数据库（LSDB），然后路由器采用SPF 算法，以自己为根，计算到达其他网络的最短路径，最终形成全网路由信息。OSPF 属于无类路由协议，支持VLSM（变长子网掩码）。OSPF 是以组播的形式进行链路状态的通告的。在大模型的网络环境中，OSPF 支持区域的划分，将网络进行合理规划。划分区域时必须存在area0（骨干区域）。其他区域和骨干区域直接相连，或通过虚链路的方式连接。

【实验设备】

S3760（1 台）、RSR10 路由器（两台）、交叉线或直连线（3 条）

【实验拓扑】



注：路由器和主机直连时，需要使用交叉线，在RSR10 的以太网接口支持MDI/MDIX，使用直连线也可以连通。R1 的S2/0 为DCE 接口。

【实验步骤】

步骤 1. 三层交换机基本配置

```
switch#configure terminal
```

```
switch(config)#hostname s3550
S3550(config)#vlan 10
S3550(config-vlan)#exit
S3550(config)#vlan 50
S3550(config-vlan)#exit
S3550(config)#interface f0/1
S3550(config-if)#switchport access vlan 10
S3550(config-if)#exit
S3550(config)#interface f0/5
S3550(config-if)#switchport access vlan 50
S3550(config-if)#exit
S3550(config)#interface vlan 10 ! 创建VLAN 虚接口, 并配置IP
S3550(config-if)#ip address 192.168.1.2 255.255.255.0
S3550(config-if)#no shutdown
S3550(config-if)#exit
S3550(config)#interface vlan 50 ! 创建VLAN 虚接口, 并配置IP
S3550(config-if)#ip address 192.168.5.1 255.255.255.0
S3550(config-if)#no shutdown
S3550(config-if)#exit
```

步骤 2. 路由器1 基本配置

```
Router1(config)# interface fastethernet 0/1
Router1(config-if)# ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
Router1(config-if)# no shutdown
Router1(config-if)#exit
Router1(config)# interface serial 2/0
Router1(config-if)# ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
Router1(config-if)# no shutdown
```

步骤 3. 路由器2 基本配置

```
Router2(config)# interface fastethernet 0/1
Router2(config-if)# ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
Router2(config-if)# no shutdown
Router2(config-if)#exit
Router2(config)# interface serial 2/0
Router2(config-if)# ip address 192.168.2.2 255.255.255.0
Router2(config-if)# no shutdown
```

步骤4. 配置OSPF 路由协议。S3550 配置OSPF

```
S3550(config)#router ospf !开启OSPF 路由协议进程
S3550(config-router)#network 192.168.5.0 0.0.0.255 area 0
! 申请直连网段信息, 并分配区域号
S3550(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
S3550(config-router)#end
```

步骤 5. Router1 配置OSPF

```
Router1(config)# router ospf
Router1(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
```

```
Router1(config-router)#network 192.168.2.0 0.0.0.255 area 0
```

```
Router1(config-router)#end
```

步骤 6. **Router2** 配置 OSPF

```
Router2(config)#router ospf
```

```
Router2(config-router)#network 192.168.2.0 0.0.0.255 area 0
```

```
Router2(config-router)#network 192.168.3.0 0.0.0.255 area 0
```

```
Router2(config-router)#end
```

步骤 7. 查看验证三台路由设备的路由表，查看是否自动学习了其他网段的路由信息。请注意 O 项。

```
S3550#show ip route
```

Type: C - connected, S - static, R - RIP, O - OSPF, IA - OSPF inter area

N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2

E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2

Type Destination IP Next hop Interface Distance Metric Status

```
C 192.168.1.0/24 0.0.0.0 VL10 0 0 Active
```

```
O 192.168.2.0/24 192.168.1.1 VL10 110 51 Active
```

```
O 192.168.3.0/24 192.168.1.1 VL10 110 52 Active
```

```
C 192.168.5.0/24 0.0.0.0 VL50 0 0 Active
```

```
Router1#show ip route
```

Codes: C - connected, S - static, R - RIP

O - OSPF, IA - OSPF inter area

N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2

E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2

* - candidate default

Gateway of last resort is no set

```
C 10.1.1.2/32 is directly connected, serial 2/0
```

```
C 192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet 0/1
```

```
C 192.168.1.1/32 is local host.
```

```
C 192.168.2.0/24 is directly connected, serial 2/0
```

```
C 192.168.2.1/32 is local host.
```

```
O 192.168.5.0/24 [110/51] via 192.168.1.2, 00:00:01, FastEthernet 0/1
```

```
O 192.168.3.0/24 [110/51] via 192.168.2.2, 00:00:21, serial 2/0
```

```
Router2# show ip route
```

Codes: C - connected, S - static, R - RIP

O - OSPF, IA - OSPF inter area

N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2

E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2

* - candidate default

Gateway of last resort is no set

```
C 10.1.1.1/32 is directly connected, serial 2/0
```

```
O 192.168.1.0/24 [110/51] via 192.168.2.1, 00:00:03, serial 2/0
```

```
C 192.168.2.0/24 is directly connected, serial 2/0
```

```
C 192.168.2.2/32 is local host.
```

O 192.168.5.0/24 [110/52] via 192.168.2.1, 00:00:03, serial 2/0

步骤8. 测试网络的连通性。

C:\>ping 192.168.3.22 !从PC1 ping PC2

【注意事项】

- 1、在串口上配置时钟频率时，一定要在电缆DCE 端的路由器上配置，否则链路不通。
- 2、在申明直连网段时，注意要写该网段的反掩码。
- 3、在申明直连网段时，必须指明所属的区域。

【命令参考】

show ip ospf database database-summary !显示OSPF LS 数据库的信息汇总。

show ip ospf database router !显示router LSA

show ip ospf database network ! 显示network LSA

show ip ospf interface [接口名] ! 显示OSPF 的接口

show ip ospf neighbor ! 显示OSPF 的邻居

debug ip ospf ! Debug OSPF 协议

no debug all ! 停止所有debug

【思考】

1. 如何查看 OSPF 协议发布的网段？
2. 试验拓扑

要求：两个三层交换机划分 VLAN，并为其分配好IP 地址，之后分别在三层交换机和路由器上配置OSPF 协议，并实现四台PC 间的相互通信。

